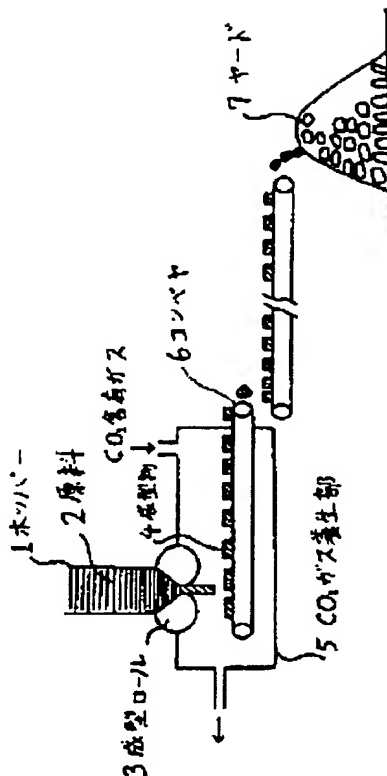


MANUFACTURE OF UNCALCINED BRIQUETTED ORE

Patent number: JP61253330
Publication date: 1986-11-11
Inventor: SUZUKI SHOHEI; HARUNA JUNSUKE; MURAMOTO MAKOTO; HAGIWARA HIROSHI; SHIRASAKA MASARU; KOBAYASHI KUNIO
Applicant: NIPPON STEEL CORP.; ONODA CEMENT CO LTD
Classification:
- international: C22B1/243
- european:
Application number: JP19850093390 19850430
Priority number(s): JP19850093390 19850430

Abstract of JP61253330

PURPOSE: To manufacture the titled ore with a low cost by using a large quantity of coarse grain ore, by compacting materials such as iron ore, cement, cokes, lime stone, water, immediately bringing the green compact into contact with gaseous carbonic acid, then drying and curing it to a prescribed hardness.
CONSTITUTION: A material 2 composed of mixture of iron ore fines, cement, cokes fines, lime store fines and water, etc. is supplied to a compacting roll 3 from a hopper 1 to compact it. In this case, water saturation ratio is adjusted desirably, to 0.15-0.9. A green compact 4 obtd. thereby is exposed to gas contg. $\geq 5\text{vol}\%$ CO_2 at a gaseous CO_2 curing part 5 immediately after compacting, to cover the surface with CaCO_3 and harden it. Thereafter, the compact 4 is carried to a yard 7 by a conveyer 6, and uncalcined briquetted ore having strength required for charging into blast furnace is obtd. by drying and curing, etc. for 10 day. As the other aging method, gaseous carbonic acid treatment by waste gas contg. it and drying treatment, or blasting treatment, etc., of vapor or hot wind of the compact, by packed tower, etc., are effective.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Rest Available Copy

Requested Patent: JP61253330A

Title: MANUFACTURE OF UNCALCINED BRIQUETTED ORE ;

Abstracted Patent: JP61253330 ;

Publication Date: 1986-11-11 ;

Inventor(s): SUZUKI SHOHEI; others: 05 ;

Applicant(s): NIPPON STEEL CORP; others: 01 ;

Application Number: JP19850093390 19850430 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: C22B1/243 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

PURPOSE:To manufacture the titled ore with a low cost by using a large quantity of coarse grain ore, by compacting materials such as iron ore, cement, cokes, lime stone, water, immediately bringing the green compact into contact with gaseous carbonic acid, then drying and curing it to a prescribed hardness.

CONSTITUTION:A material 2 composed of mixture of iron ore fines, cement, cokes fines, lime store fines and water, etc. is supplied to a compacting roll 3 from a hopper 1 to compact it. In this case, water saturation ratio is adjusted desirably, to 0.15-0.9. A green compact 4 obtd. thereby is exposed to gas contg. /FONT

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-253330

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月11日

C 22 B 1/243

7325-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 非焼成塊成鉱の製造方法

⑮ 特 願 昭60-93390

⑯ 出 願 昭60(1985)4月30日

⑰ 発 明 者 鈴木 章 平 東海市東海町5丁目3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

⑱ 発 明 者 春 名 淳 介 東海市東海町5丁目3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

⑲ 発 明 者 村 本 真 東海市東海町5丁目3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

⑳ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

\textcircled{二十一} 出 願 人 小野田セメント株式会社 小野田市大字小野田6276番地

\textcircled{二十二} 代 理 人 弁理士 秋沢 政光 外2名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

非焼成塊成鉱の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 鉄鉱石粉末、セメント、コークス粉末、石灰石粉末及び水等の混合物をロールにより圧縮成型した成型物を、成型直後炭酸ガスを5 Vol. %以上含有するガスに曝し処理して成型物の表面を炭酸カルシウムで被覆し硬化させた後、高炉装入に必要な強度まで乾燥養生することを特徴とする非焼成塊成鉱の製造方法。

(2) 硬化後のロール成型物をヤードにて約10日間の養生を行う特許請求の範囲第1項記載の非焼成塊成鉱の製造方法。

(3) 硬化後のロール成型物を再度充填塔等で炭酸ガスを含んだ排ガスで炭酸ガス処理及び乾燥処理する特許請求の範囲第1項記載の非焼成塊成鉱の製造方法。

(4) 硬化後のロール成型物を再度充填塔等で蒸気又は熱風を吹き込み養生し、乾燥する特許請求

の範囲第1項記載の非焼成塊成鉱の製造方法。

(5) 鉄鉱石粉末、セメント、コークス粉末、石灰石粉末及び水等の混合物をロールにより圧縮成型し、かつ水分飽和度が0.15～0.9に調整された成型物を、成型直後炭酸ガスを5 Vol. %以上含有するガスに曝し処理して成型物の表面を炭酸カルシウムで被覆し硬化させた後、高炉装入に必要な強度まで乾燥養生することを特徴とする非焼成塊成鉱の製造方法。

(6) 硬化後のロール成型物をヤードにて約10日間の養生を行う特許請求の範囲第5項記載の非焼成塊成鉱の製造方法。

(7) 硬化後のロール成型物を再度充填塔等で炭酸ガスを含んだ排ガスで炭酸ガス処理及び乾燥処理する特許請求の範囲第5項記載の非焼成塊成鉱の製造方法。

(8) 硬化後のロール成型物を再度充填塔等で蒸気又は熱風を吹き込み養生し、乾燥する特許請求の範囲第5項記載の非焼成塊成鉱の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は非焼成塊成鉱の製造方法に関する。

(従来の技術、問題点)

高炉用原料としては焼結鉱、焼成ペレット等があり、それなりに実用性を有しているが、その使用エネルギーからみると必ずしも有利ではない。最近の動向としてはこれらに代わり得るものとしてセメント等のバインダーを用いたコールドペレットが注目されだしている。しかしこのコールドペレットもそれなりの欠点を有しており、その最大のものとして原料鉱石粉碎の電力コストが高いこと、成品形状が丸いこと、及びセメント養生に長時間を要し、養生過程で相互付着が起こること等が挙げられる。これらの欠点の為、このコールドペレットは一部を除いて実用化されているとは言えない状態である。本発明者等はこれらのコールドペレットの欠点を補う為には造粒に代わる粗粒鉱石をベースにした成型法の開発が必要であると考えている。しかし、この粗粒鉱石をベース

とした成型法による^化鉱石塊成法は、造粒と同様に成型直後の成型物強度（以下これを成型物生強度と呼ぶ）が低く、その後の輸送工程中で粉化、崩壊してしまうという致命的な欠点を有している。

このように、ペレットの欠点を補おうとし、別の成型法を検討すると又別の欠点が生じてしまう。これらの欠点を補う為に本発明者等は種々検討した結果、以下のような解決策を見出した。以下にその詳細を述べる。

(問題点を解決するための手段、作用)

本発明は、鉄鉱石粉末、セメント、コークス粉末、石灰石粉末及び水等の混合物をロールにより圧縮成型した成型物を、成型直後炭酸ガスを5Vol.%以上含有するガスに曝し処理して成型物の表面を炭酸カルシウムで被覆し硬化させた後、高炉装入に必要な強度まで乾燥養生することを特徴とする非焼成塊成鉱の製造方法、及び、鉄鉱石粉末、セメント、コークス粉末、石灰石粉末及び水等の混合物をロールにより圧縮成型し、かつ水分飽和度が0.15～0.9に調整された成型物を、成型直

後炭酸ガスを5Vol.%以上含有するガスに曝し処理して成型物の表面を炭酸カルシウムで被覆し硬化させた後、高炉装入に必要な強度まで乾燥養生することを特徴とする非焼成塊成鉱の製造方法である。硬化後のロール成型物はヤードにて約10日間の養生を行い、再度充填塔等で炭酸ガスを含んだ排ガスで炭酸ガス処理及び乾燥処理する、再度充填塔等で蒸気又は熱風を吹き込み養生し、乾燥する等が可能である。

なお、

$$\text{水分飽和度} = \frac{\text{成型物水分}}{1 - \text{成型物水分}} \times \frac{1 - \text{成型物見掛け気孔率}}{\text{成型物見掛け気孔率}} \times$$

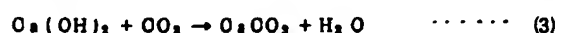
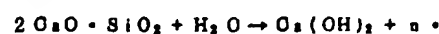
見掛け比重

である。

本発明者等は成型物生強度向上の手段として炭酸ガス処理が有効であることを見出した。セメント配合物を炭酸ガス処理することにより、その強度発現速度が向上することは既知の事実であるが、ある条件のもとでは、その強度発現速度が非常に高くなることを本発明者等は見出した。これを第

1図に示すが、セメント配合物を炭酸ガス処理することにより、通常1～3日間の養生で得られる強度が約5～15分間で得られることが判る。更にこの炭酸ガス処理により表面のセメント等のバインダーは反応が完了し、その後の養生期間中の成型物相互付着を防止することが可能である。しかしこの炭酸ガス処理により常に上記強度が得られるとは限らず、その強度発現の促進の為には成型条件の検討が必要となる。

炭酸ガス処理によりセメント配合物の強度が発現するにはセメントと炭酸ガスと水の3者が以下のような反応を起こす必要がある。



上記(1)、(2)の反応式は通常のセメントの水和反応であり、(3)は $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の炭酸化反応である。従つて(1)、(2)の反応速度は低く、その為必要強度を

得る為にはそれなりの養生期間を必要とするのであるが、ここで炭酸ガス処理の効果としては、(3)の式により(1)、(2)の反応で生成された $\text{O}_2(\text{OH})_2$ が O_2CO_2 として系外に排出される為、(1)、(2)の反応がそれだけ促進されることが挙げられる。従つて(1)、(2)の反応の促進により強度が発現するには(3)の反応が起こり、その為には炭酸ガスが水に溶けて CO_2^{-1} になる必要があり、且つ成型物内部でも(1)、(2)、(3)の反応が起こる必要がある。即ち炭酸ガスが試料内部まで拡散していく必要があり、その為には成型物の気孔の水分飽和度の管理が必要となつてくる。即ち気孔の水分飽和度が1.0であるということは、成型物の気孔が全て水により満たされていることを意味しており、その場合 $\text{O}_2(\text{OH})_2$ と炭酸ガスとの反応(3)は試料表面でしか起こらなくなつてしまふ。それは生成された O_2CO_2 が試料表面を被覆してしまひ、上記炭酸ガスの試料内部への拡散を阻害してしまふからである。又気孔の水分飽和度が0であることは気孔中には水分が全く無いということの意味しており、(3)の反

和反応が既に完了している為、後の工程、ヤード養生期間での成型物同志の付着を防止できることが挙げられる。

早期の強度発現に必要な炭酸ガス濃度は5%以上であり、通常の排ガスの濃度で充分である。

成型直後のこの炭酸ガス処理により輸送工程中の粉化・崩壊は防止できるが、そのままでは高炉用原料としては強度が低く、2次処理(2次養生)が必要となる。この2次養生法には以下のようなものがある。

〔I〕ヤード養生法：成型直後に炭酸ガス処理した成型物の強度を発現させる為、ヤードに積み上げ、約10日間放置・仮置する方法

〔II〕蒸気養生法：成型直後に炭酸ガス処理した成型物の強度を発現させる為、充填塔等はこの成型物を納め、蒸気養生、或いは熱風養生する方法

〔III〕排ガス養生法：成型直後に炭酸ガス処理した成型物の強度を発現させる為、充填塔等はこの成型物を納め、炭酸ガスを含む排ガスで、炭酸ガス処理・及び乾燥を行う方法

応が全く起こらなくなつてしまふ。従つて炭酸ガスが試料内部迄拡散してゆく為には上記のような成型物の気孔の水分飽和度を0.15~0.9に制御する必要がある、最も良好な気孔の水分飽和度は0.6であると言える。

又、(2)の $2\text{O}_2\text{O} \cdot 8\text{SiO}_2$ の水和反応速度は $3\text{O}_2\text{O} \cdot 8\text{SiO}_2$ のそれと比較して非常に低く、従つてセメント中の $2\text{O}_2\text{O} \cdot 8\text{SiO}_2$ は早期の強度発現には無力であるとされている。しかし本発明者等の以上に述べた考えに従うと炭酸ガス処理下では $2\text{O}_2\text{O} \cdot 8\text{SiO}_2$ といえど、早期の強度発現が十分に可能であると言える。従つて $2\text{O}_2\text{O} \cdot 8\text{SiO}_2$ 単独でも炭酸ガス処理下ではバインダーとなり得る。同様なことが $\text{O}_2\text{O} \cdot 8\text{SiO}_2$ でも言え、 $2\text{O}_2\text{O} \cdot 8\text{SiO}_2$ と同様バインダーとなり得る。製鋼スラグでも同様なことが言える。即ち成型直後に炭酸ガス処理を行うことは、粗粒鉱石をベースとした成型法の欠点、(成型物生強度が低く、輸送工程での粉化・崩壊)を充分に補うことができると言える。又このコンベヤー表面硬化養生方法の利点としては、成型物の表面では水

尚消石灰、 $2\text{O}_2\text{O} \cdot 8\text{SiO}_2$ 等のセメントに替わるバインダーの場合には〔I〕、〔II〕の方法は不適当であり、〔III〕の方法しか採用されない。

以上のことを基礎にして粗粒鉱石をベースとした成型法、即ち造粒に替わる成型法は第5図のようなプロセスをとることにより可能となる。

以上のことからコールドベレットの欠点を充分に補うことができ、従つて粗粒鉱石の多量使用(粉砕コストの低減)による低コストの非焼成塊成鉱の製造が可能となる。

(実施例)

①炭酸ガス処理による成型歩留り、成型物生強度の向上について

実験(1)

セメント：鉱石：粉コークス＝5：95：5の配合物に水を適量添加しながら充分混練した後、 400 kg/cm^2 の成型圧でプレス成型した(成型寸法： $20\text{ mm} \phi \times 20\text{ mm}$)。この成型物を以下の条件で炭酸ガス処理した。

〔炭酸ガス処理条件〕

炭酸ガス濃度=100%、炭酸ガス量=1L/分、
処理温度=〜20℃、炭酸ガス処理時間=3〜180
分

処理後の圧潰強度と炭酸ガス処理時間との関係
を第1図に示す。同図の結果から、炭酸ガス処理
時間が5分間程度でも100kg/cm²の圧潰強度が
発現されているのが判る。この100kg/cm²とい
う圧潰強度は炭酸ガス処理しない上記プレス成型
物の40℃×24時間養生後の圧潰強度に相当す
る。従つて上記のような炭酸ガス処理により、プ
レス成型物の強度発現が促進されたと言える。

実験(2)

セメント：鉱石：粉コークス=5：95：5の
配合物に水を適当量添加しながら充分混練した後、
400kg/cm²の成型圧でプレス成型した(成型寸
法：100mm×100mm×10mm)。この成型物
を20mm×20mm程度に砕いた後、以下の条件で
炭酸ガス処理した。

〔炭酸ガス処理条件〕

炭酸ガス濃度=100%、炭酸ガス量=1L/分、

〔炭酸ガス処理条件〕

炭酸ガス濃度=3〜100%、炭酸ガス量=
20〜30L/分、処理温度=〜20℃、炭酸ガ
ス処理時間=10分間、炭酸ガス処理量=1kg
〔炭酸ガス処理した成型物の強度測定〕

炭酸ガス処理した成型物〜1kgを2メートルの
高さより鉄板上に2回落下させ、その5mm割合
をその成型物のシャッター強度とした。そのシャ
ッター強度が炭酸ガス量、炭酸ガス処理時間、炭
酸ガス濃度等によりどのように変化するかを第3
図(炭酸ガス濃度=100%とし、炭酸ガス量と
シャッター強度との関係を示す)、第4図(炭酸
ガス量=20L/分とし、炭酸ガス濃度とシャッ
ター強度との関係を示す)に示す。炭酸ガス処理
時間が5分間でシャッター強度90%以上確保す
る為には、炭酸ガス濃度が5%以上であれば充分
であることが判る。但し炭酸ガス濃度が低くなる
に伴い、そのガス量は増加させる必要はある(こ
こでシャッター強度90%以上という値は実験(1)
と同様炭酸ガス処理しないプレス成型物の40℃

処理温度=〜20℃、炭酸ガス処理時間=5〜30
分、炭酸ガス処理量=1kg

〔炭酸ガス処理した成型物の強度測定〕

炭酸ガス処理した成型物1kgを2メートルの高
さより鉄板上に2回落下させ、その5mm割合を
その成型物のシャッター強度とした。そのシャッ
ター強度と炭酸ガス処理時間との関係を第2図に
示す。

同図の結果から炭酸ガス処理により成型物のシ
ャッター強度が大幅に向上するのが判る。従つて
前述したように、成型直後の生強度が低いという
ロール成型法の欠点をこのような炭酸ガス処理で
充分に補うことができると言える。

実験(3)

セメント：鉱石：粉コークス=5：95：5の
配合物に水を適当量添加しながら充分混練した後、
400kg/cm²の成型圧でプレス成型した(成型寸
法：100mm×100mm×10mm)。この成型物
を〜20mm×20mm程度に砕いた後、以下の条件
で炭酸ガス処理した。

×24時間の養生後のシャッター強度に相当する。

以上のことからロール成型法と炭酸ガス処理法
との併用により、充分強固な成型物の製造が可能
となる。第5図にそのフロー図を示す。

②炭酸ガス処理に適した成型条件

実験(4)

セメント：鉱石：粉コークス=5：95：5の
配合物に以下の水分となるように、水を添加しな
がら充分混練した後、400kg/cm²の成型圧でプ
レス成型した(成型寸法：20mmφ×20mm)。
この成型物を以下の条件で炭酸ガス処理した。(水
分：4%、5%、6%、7%、8%)

〔炭酸ガス処理条件〕

炭酸ガス濃度=100%、20%、炭酸ガス量
=1L/分、処理温度=〜20℃、炭酸ガス処理
時間=10分間

処理後の圧潰強度と炭酸ガス処理時間との関係
を第6図に示す。同図の結果から、炭酸ガス処理
による強度発現がその成型水分と非常に密接な関
係にあることが判る。この成型物(乾燥後)の気

孔率の測定結果からその成型物の気孔の水分飽和度を計算した。それを第7図に示す。水分飽和度が0.9超あるいは0.15未満では強度発現が殆ど起こっていないことが判る。これは炭酸ガス濃度の大小と殆ど変化しないとも言える。

④ $20\text{a}0\cdot\text{SiO}_2$ 等の炭酸ガス処理による強度発現

実験(5)

バインダー：鉍石：粉コークス＝5：95：5の配合物を実験(1)と同様な処理をしてプレス成型した。それをやはり実験(1)と同様な条件で炭酸ガス処理し、その圧潰強度を測定した。バインダーとしては以下のものを使用した。

(1) $\beta-20\text{a}0\cdot\text{SiO}_2$ 、(2) $\gamma-20\text{a}0\cdot\text{SiO}_2$ 、
(3) $0\text{a}0\cdot\text{SiO}_2$ (ワラストナイト)、(4) 転伊スラグ但しこれらのバインダーは $\gamma-20\text{a}0\cdot\text{SiO}_2$ を除いては、ブレン指数 $\sim 3500\text{cm}^2/\text{g}$ まで粉碎している。

その結果を第8図に示す。各々バインダーの強度発現が起こっているのが判る。

うな処理をしても、蒸気養生によるセメントの強度発現を妨げることはないとと言える。従つて、ロール成型+コンベヤー養生+蒸気養生の併用により成型法による非焼成塊成鉍の製造が可能となる。(発明の効果)

以上説明したように、本発明によればコールドペレットの欠点を十分に補うことができ、粗粒鉍石の多量使用による低コストの非焼成塊成鉍の製造が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第4図は炭酸ガス養生による強度発現状況を示す図、

第5図はロール成型法と炭酸ガス処理法との併用により非焼成塊成鉍を製造するのを説明するフロー図、

第6図、第7図は炭酸ガス処理による強度発現状況を示す図、

第8図は炭酸ガス処理時の強度発現状況とバインダーを示す図、

第9図は炭酸ガス処理物の強度の経時変化を示す図、

④ コンベヤー養生以後の養生に関する検討 実験(6)

実験(1)で炭酸ガス処理したプレス成型物を40℃の恒温恒湿槽にて1日、3日、7日、10日それぞれ養生した。尚比較の為炭酸ガス処理していないプレス成型物の強度発現状況も同時に調べた。その結果を第9図に示す。炭酸ガス処理の有無と無関係に発現強度は養生期間中のびており、本発明で提案しているコンベヤー養生のような処理をしても、セメントの強度発現を妨げることはないとと言える。

従つて、ロール成型+コンベヤー養生+大気養生の併用によりロール成型法による非焼成塊成鉍の製造が可能となる。

実験(7)

実験(1)で炭酸ガス処理したプレス成型物を70℃×1～5時間の蒸気養生を行なつた。その結果を第10図に示す。尚比較の為炭酸ガス処理していないプレス成型物の強度発現状況をも同時に調べた。本発明で提案しているコンベヤー養生のよ

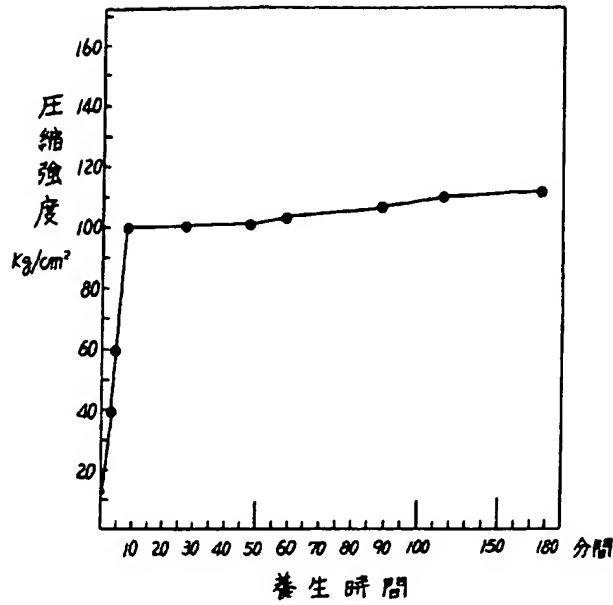
う図、

第10図は炭酸ガス処理物の蒸気養生による強度発現を示す図である。

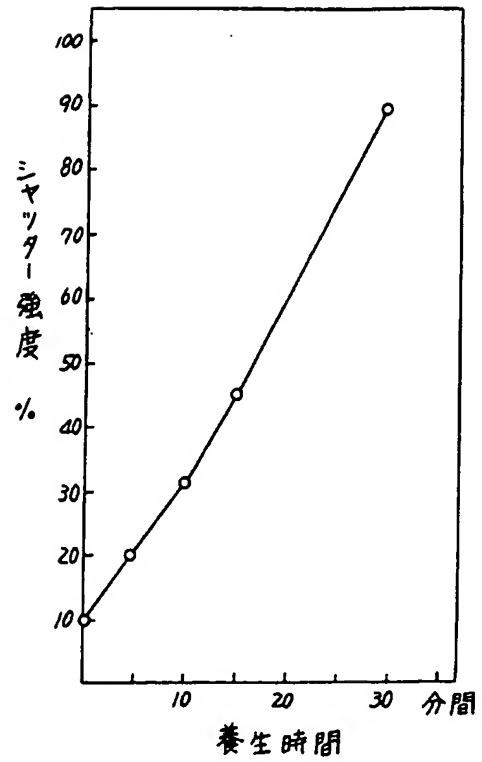
1…ホッパー、2…原料、3…成型ロール、4…成型物、5… CO_2 ガス養生部、6…コンベヤー、7…ヤード。

代理人 弁理士 秋 沢 政 光

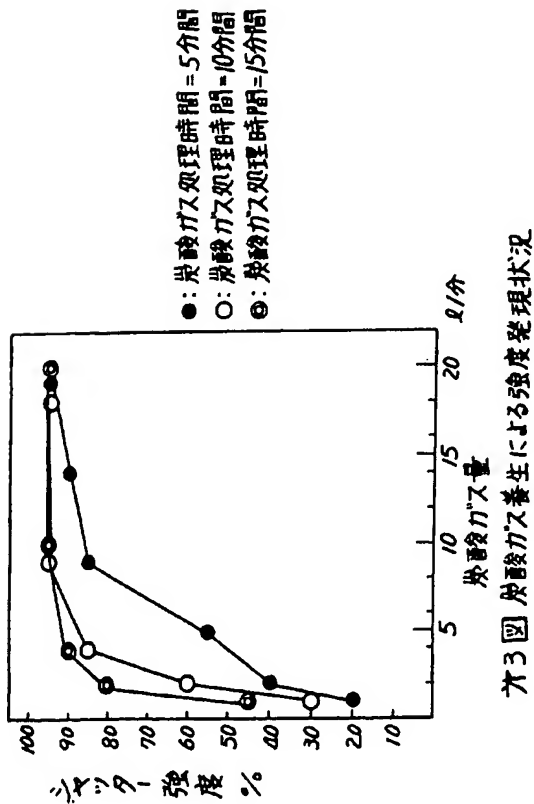
他2名



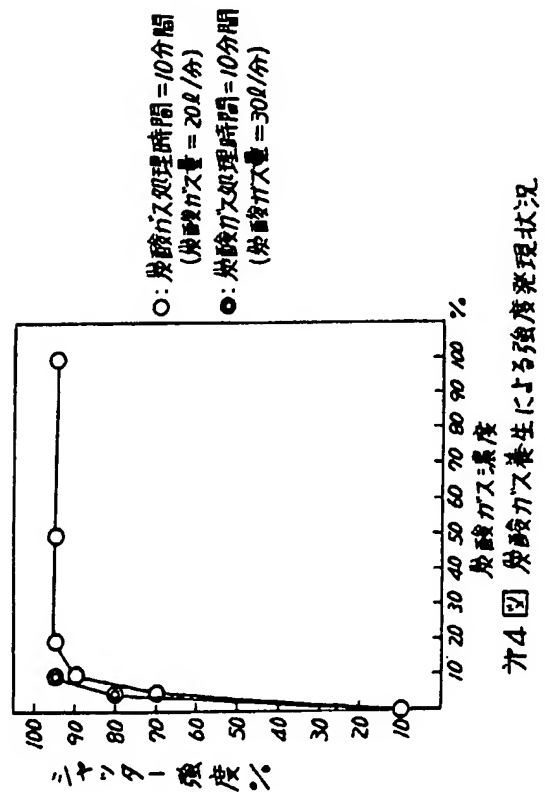
ナ1図 炭酸ガス養生による強度発現状況



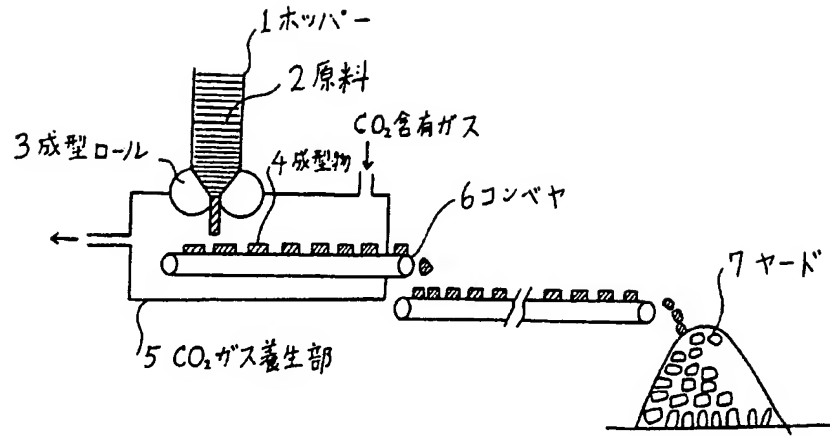
ナ2図 炭酸ガス養生による強度発現状況



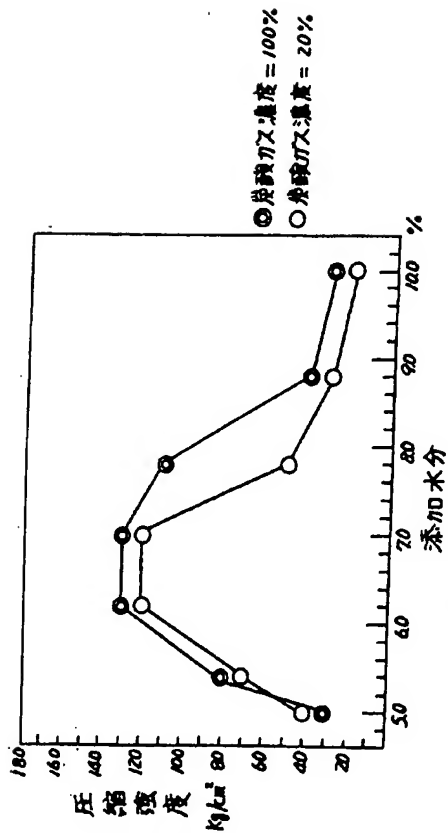
ナ3図 炭酸ガス養生による強度発現状況



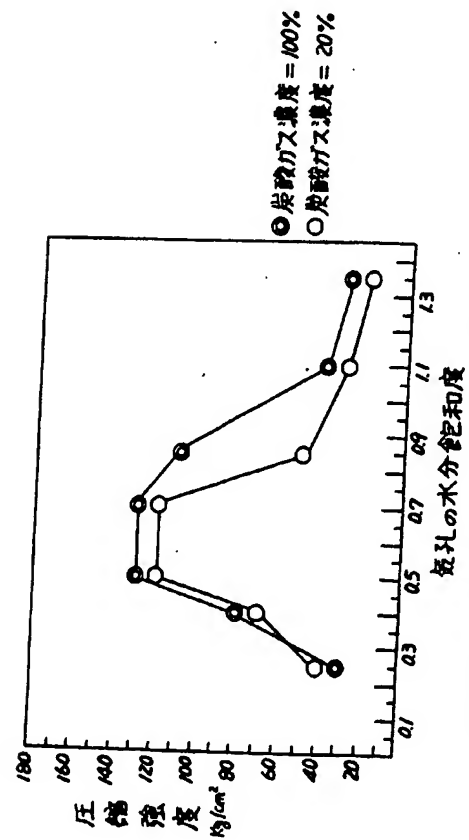
ナ4図 炭酸ガス養生による強度発現状況



ア5図



ア6図 炭酸ガス処理による強度発現状況



ア7図 炭酸ガス処理による強度発現状況

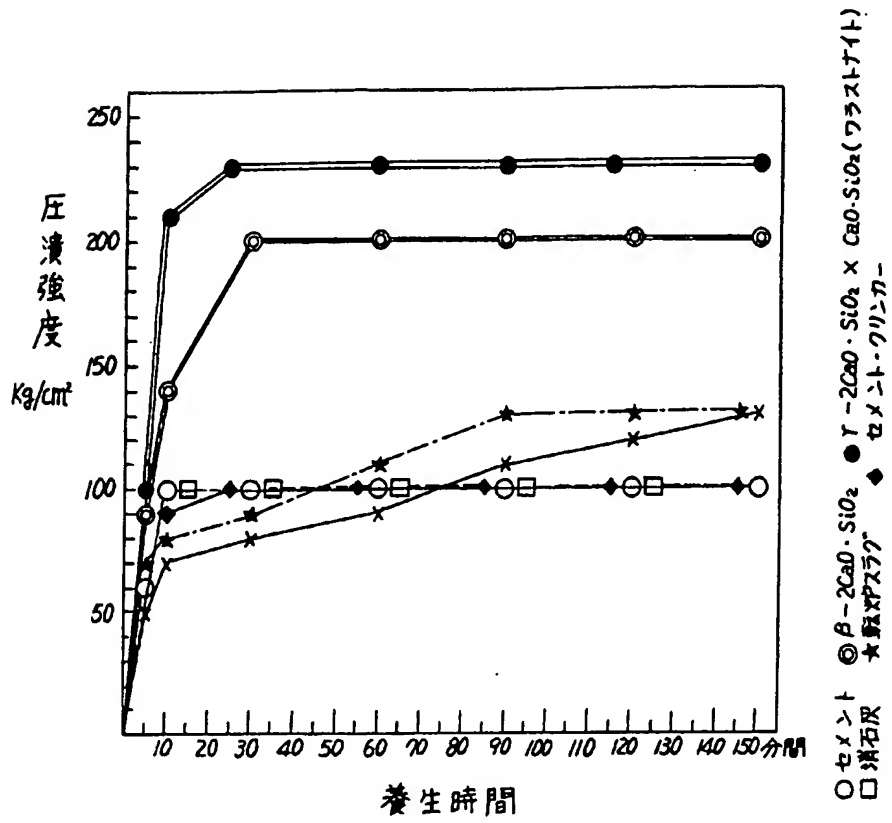


FIG. 8 炭酸ガス処理時の強度発現状況とバインダー

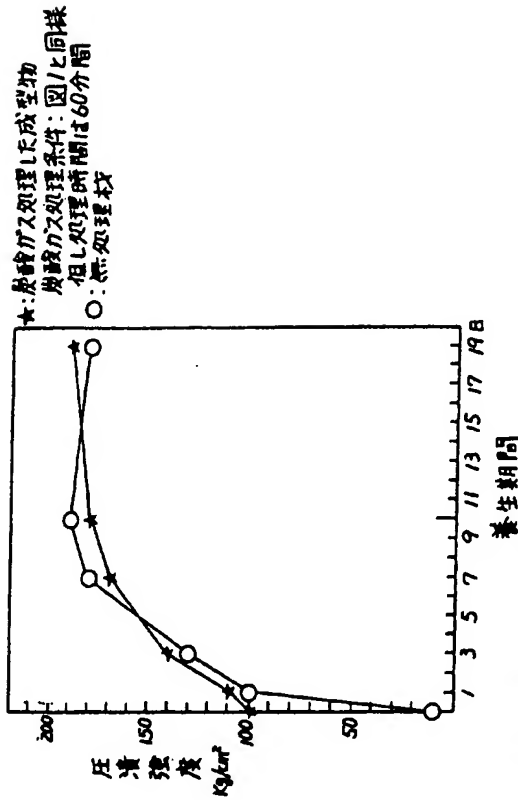


FIG. 9 炭酸ガス処理物の強度の経時変化

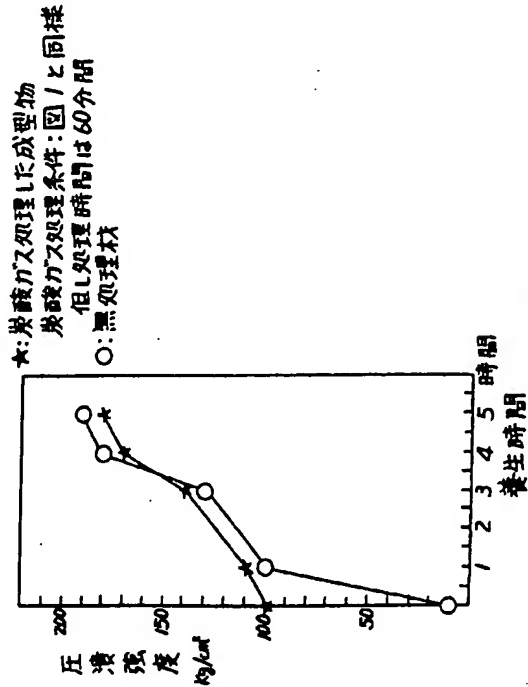


FIG. 10 炭酸ガス処理物の蒸気養生による強度発現

第1頁の続き

⑫発明者	萩原	宏	東京都江東区豊州1-1-7	小野田セメント株式会社中央研究所内
⑬発明者	白坂	優	東京都江東区豊州1-1-7	小野田セメント株式会社中央研究所内
⑭発明者	小林	国男	東京都江東区豊州1-1-7	小野田セメント株式会社中央研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.